



# Problématiques de capture et de classification des informations

Cécile Belleudy

## ► To cite this version:

Cécile Belleudy. Problématiques de capture et de classification des informations. E-Santé de Proximité (ESP 2013), May 2013, Roquefort-Les-Pins, France. hal-00869136

**HAL Id: hal-00869136**

**<https://hal.inria.fr/hal-00869136>**

Submitted on 2 Oct 2013

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## ESP Conférence – Roquefort les Pins

## Problématiques de capture et de classification des informations

Mai 2013

C. Belleudy ([belleudy@unice.fr](mailto:belleudy@unice.fr))

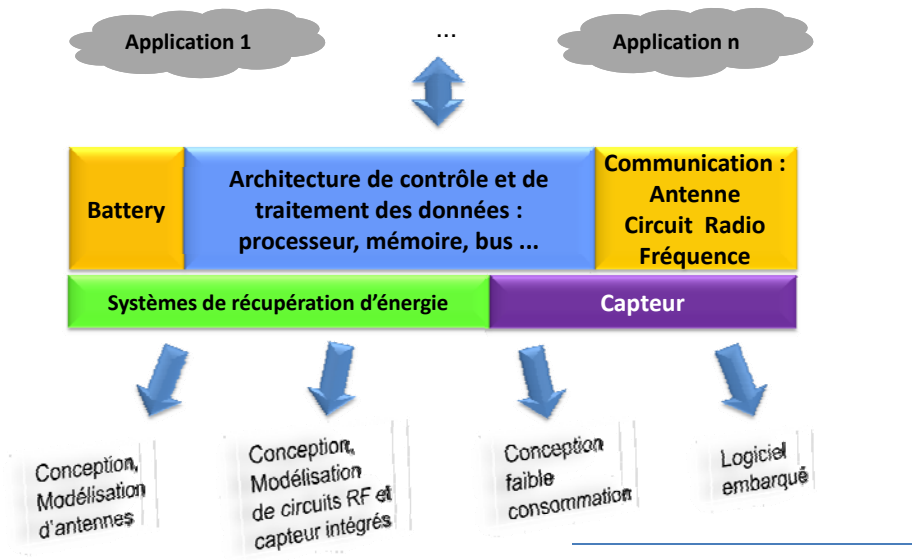
Avec la collaboration des membres du LEAT

LEAT - Université Nice-Sophia Antipolis, UMR CNRS 7248  
Campus Sophi@Tech - Bâtiment Forum  
930 route des Colles, BP 145, 06903 Sophia Antipolis cedex  
tél.+33.(0)4.92.38.85.71, fax.+33.(0)4.92.38.85.58 - leat.unice.fr

## Plan

1. Introduction
2. Capture des informations : problématiques et recherche
3. Monitoring des habitudes de vie
4. Détection de chute
5. Conclusion et perspectives

**Objet communiquant => au service de la santé**



# Projet CIMPA

# Capteur Implantable pour Mesure de Pression Artérielle ANR

Système de mesure sans fil d'un capteur implanté de température et de pression  
(technologie SAW, sans batterie)

Gélule  
biocompatible

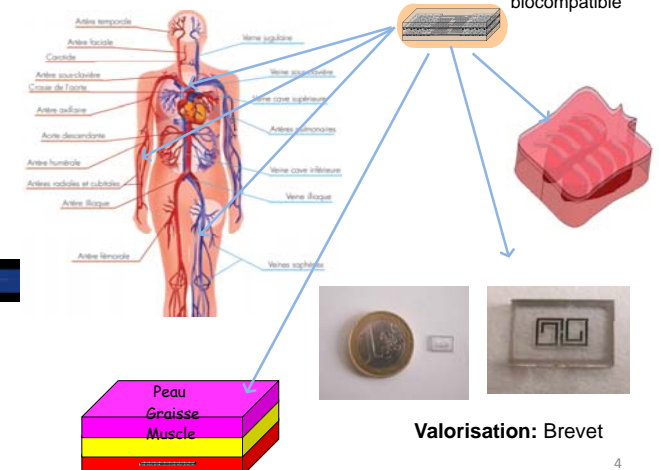
**Labellisé**



## Partenaires académiques



## Partenaires industriels



**Valorisation:** Brevet

## Projet METAVEST

**METAmatériaux pour VEsTements intelligents**  
ANR Verso

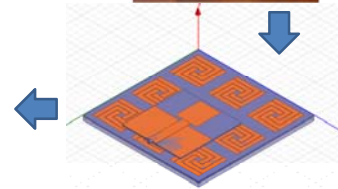
Labellisé



Partenaires académiques



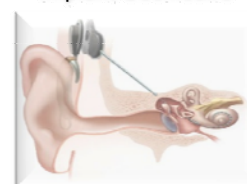
Partenaires industriels



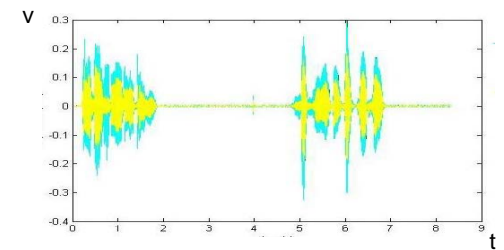
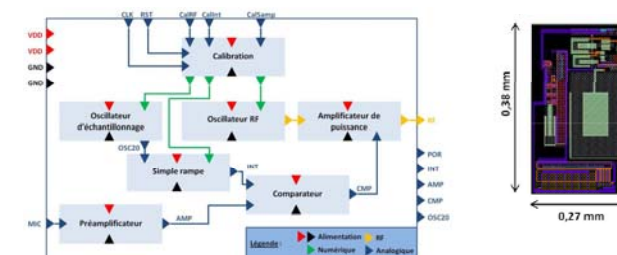
5

## Modélisation et conception de front end RF

### Implant Cochléaire



Schématique et layout  
d'un émetteur pour  
implant cochléaire  
(en collaboration avec  
neurelec)  
=> démo



28-janv.-13

Modélisation et Conception Système d'Objet Communicant

6

## Objet Communicant au service de la santé

- Observation Médicale
- Prévention
- Information Complémentaire l'aide au diagnostique
- Surveillance patient
- Style de vie et pathologie

Monitoring dédié à une  
pathologie probable ou  
avérée):

- EMG,
- pression Blood pressure,
- Heart rate,
- Glucose meter.



Objet de tous les jours et santé :  
Monitoring des habitudes de vie,  
site : à la maison, en dehors,



...

Montre Mobile Tablette Laptop ...  
Objet non intrusif dans la vie de tous les jours

7

## Monitoring des habitudes de vie avec une montre?



Communication sans fil



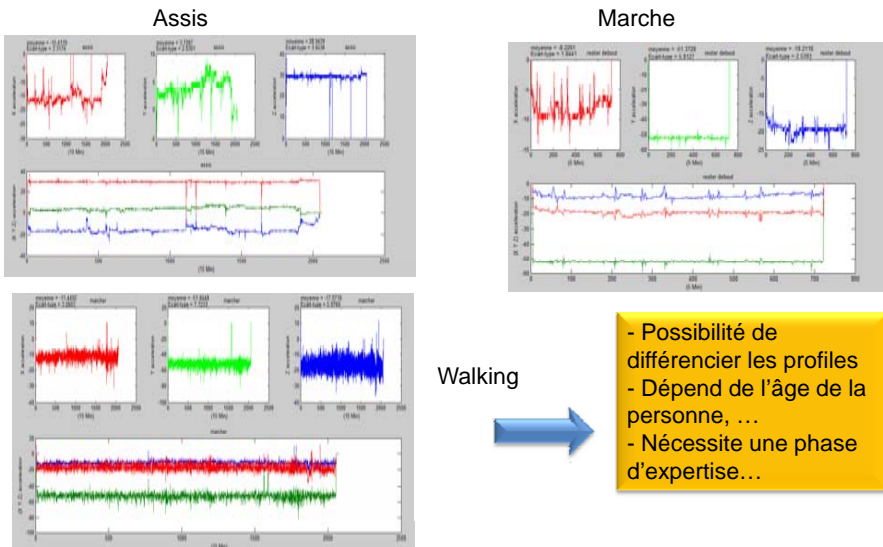
**Que peut-on faire avec un accéléromètre trois axes :**

- **Détection de l'activité physique :**
  - personne âgée: évaluer l'activité décroissante la personne, prévoir une place en maison de repos avant d'arriver à la chute
  - variation de poids => prévention,
  - surpoids : identification du problème médicale (physiologique, psychique...)
- **Activité Multimedia :**
  - Regarder la télévision
  - jeux Vidéo,
  - problème de vue, nervosité, agressivité, épilepsie ..
- **Habitude de vie et hygiène**
  - se brosser les dents,
  - passer l'aspirateur,
  - ...

**Que peut-on faire avec les équipements existant ? => qu'est ce qu'il manque?**

8

## Habitudes de vie ?



9

## Définition du problème

- A la maison : distance
  - En dehors
  - Autonomie : en transmission, 2 days ?
  - Mode capture : 166µA (1.5 mois), CPU+ affichage écran : 9µA (28 mois)
- Solution ?
- ⇒ Puissance d'émission => portée,
  - ⇒ Fréquence de travail du processeur
  - ⇒ Période de monitoring (33hz)
  - ⇒ Période de transmission?
- Meilleur compromis
- La montre doit être capable de stocker et d'identifier le profil d'activité: mémoire limitée ?
  - Il n'est pas possible de faire des traitements complexes

10

## Reconnaissance d'une activité

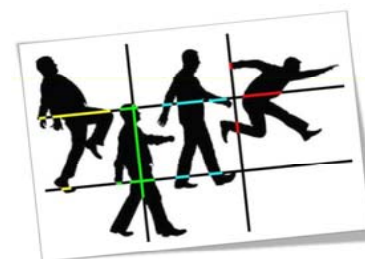
Min, max, moyenne, écart type, variance, ....

	Monter les escaliers	Descendre les escaliers	Assis	Debout	Marche	Allongé
X (standard deviation)	8.2271	9.3278	3.3174	1.8441	3.2603	6.108
Y (standard deviation)	21.0235	22.4115	2.0301	5.8127	7.7233	3.8459
Z (standard deviation)	9.6311	11.5355	3.6536	2.5393	5.9769	4.3185
X (average)	-15.0108	-15.6882	-15.4139	-8.2201	-11.4492	-14.0249
Y (average)	39.4432	36.6118	3.7287	-51.3728	-51.8448	-11.258
Z (average)	-15.5622	-15.8588	28.9439	-19.2118	-17.0718	28.4883

Extraction des caractéristiques, classification, Algorithme de décision

11

## Activité des personnes âgées

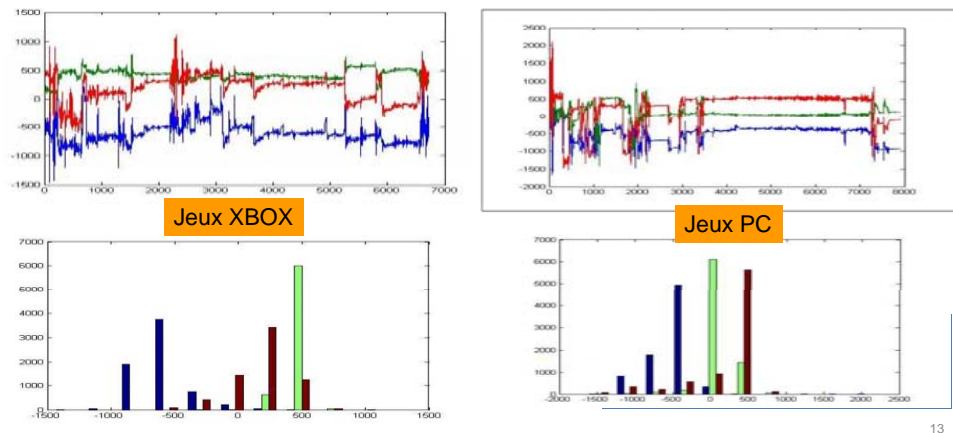


Calculer	Quitter
Type d'activité	Temps SS:MM:HH
Marcher	40 : 4 : 0
Rester debout	0 : 0 : 0
Assis	0 : 0 : 0
Allonger	0 : 0 : 0
Monter l'escalier	0 : 0 : 0
Descendre l'escalier	0 : 0 : 0
Jeux Play Station	0 : 0 : 0
Jeux PSP	0 : 0 : 0

12

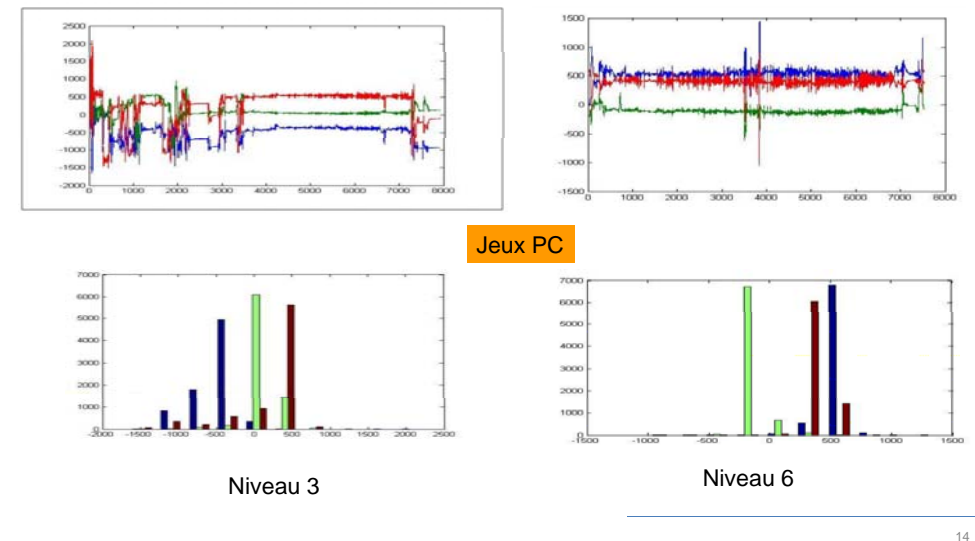
## Activité type multimédia

- Saisie de texte (PC, SMS, tablette),
- Jeux : XBOX360, PC
- Echantillon 5 personnes : âge 25-57ans



13

## Activité type multimédia



14

## Activité multimédia

	Navigation Internet	Jeux type PSP	Jeux type Play station
X ( distance deviation)	5.347	7.1819	7.1075
y ( distance deviation)	3.2751	4.4055	2.4328
Z ( distance deviation)	3.266	2.9096	3.733
X (average)	-17.3251	-40.3788	-54.0744
Y (average)	-3.9777	24.7758	-1.0758
Z (average)	29.2724	-0.5333	-13.093

⇒ Profile d'Activité Profile : échantillon de collecte, identification, algorithme de reconnaissance d'activité, implémentation dans la montre sous contrainte, Identification (arbre probabiliste de décision)  
 ⇒ Période d'échantillonnage  
 ⇒ Fenêtre de décision : ms, s, ...

⇒ Problème : précision (probabilité de reconnaissance)  
 ⇒ Autonomie : estimation 6 mois (réduction de la période de sensing) ? Pas suffisant  
 ⇒ Récupération d'énergie - Panneau solaire :  
 ⇒ Outdoor : 14000 lux => 40mn  
 ⇒ Indoor : 600 lux => 1h40

15

## Détection de chute

Deux approches complémentaires : Indoor/Outdoor

- Détection basée sur un traitement vidéo
- Détection basée sur l'accéléromètre par exemple contenu dans une montre



- Type de chute : arrière, avant, coté,  
 - Activité post chute : état conscient, inconsciente.  
 - Corrélation avec certains paramètres comme : poids, âge, hauteur, genre  
 - Détermination du niveau de l'urgence



16



## Détection de chute : vidéo application

(en collaboration avec l'université de Danang, Pr. Tuan Van Pham, PHD : Mme Hong Nguyen)



Cross-fall

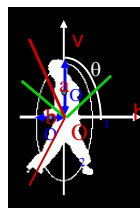


Direct-fall



Side-fall

•Dilation, erosion,  
opening, closing

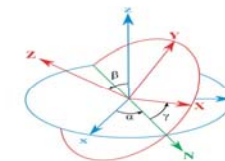
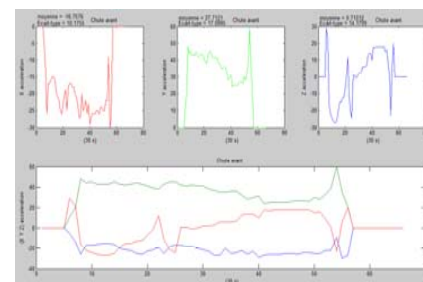
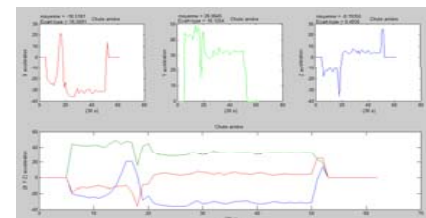


=> Extraction de paramètres: angle  
courant, déviation, Coefficient de  
mouvement  
=> modélisation matlab,  
=> Implémentation sur FPGA

17

17

## Détection de chute avec une montre



Angle et variation

Temps de chute :  
1 - 3 seconds

- ☐ Calcul de l'accélération  $g$  sur les axes  $X, Y, Z$
- ☐ Seuil de détection
- ☐ Intervalle de temps
- ☐ Mouvement post Chute

- Détection chute et niveau d'urgence  
- Aspect matériel : rapprocher les mesures après une grande variation de  $g$   
- Exigence sur la consommation : montre, Mobile

18

## Exploration d'architecture logicielle/matérielle pour les applications médicales : Méthodologie

- Objectif : modélisation et conception d'objet communiquant pour la santé
- Projet Multidisciplinaire:
  - Application Médicale,
  - Antennes,
  - Traitement du signal,
  - Capteur, circuits radio Fréquence,
  - Systèmes de récupération d'énergie, Gestion de l'énergie,
  - Logiciel Embarqué
  - Mémorisation intelligente des données



Exigences:

- => Médicales
- => Autonomie
- => usager (âge, handicap)

19